

国外运动鞋底的发展新动态

薛小宇

(上海海的塑胶有限公司,上海 201803)

摘要: 主要介绍国外运动鞋底外观结构形态的发展新动态及新型鞋底的配方特征、性能特征及相应技术措施。运动鞋底外观结构形态的发展趋势主要体现在轻量化、多彩化及款式多样化 3 个方面。目前国外流行的新型鞋底主要有高透明鞋底、高耐磨鞋底和环保鞋底等,高透明鞋底必须采用 EPDM 或硅橡胶、过氧化物硫化体系和偶联剂;高耐磨鞋底通常采用 BR/NR/NBR 并用体系,且需减小填充剂和软化剂用量;环保鞋底除采用生胶外,主要通过应用胶粉、减少粉尘飞扬、减轻空气污染物和鞋底本身对环境的影响措施达到环保目的。

关键词: 运动鞋底;新型鞋底

中图分类号: TS943.714 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-890X(2004)04-0236-08

运动鞋作为鞋类的一个主要品种,近年来获得突飞猛进的发展。与此相适应,运动鞋底,尤其是多色运动鞋底,在结构形态、配方技术、生产工艺、检测手段及检测标准方面都获得迅速发展,新型鞋底不断涌现。

本文简要介绍国外运动鞋底外观结构形态的发展新动态及新型鞋底的特征和相应技术措施。

1 外观结构形态

运动鞋底外观结构形态的发展与变化代表了整个运动鞋底发展与变化的主流,主要体现在轻量化、多彩化和款式多样化 3 个方面。

1.1 轻量化

轻量化就是不断减小运动鞋底质量,使之穿着更舒适、轻捷,这始终是制鞋业孜孜以求的目标。仅仅数年时间,大多数运动鞋底质量已从每双 500~700 g 甚至 800 g 以上降至目前的 300~500 g,甚至 100 g 以内,下降幅度之大出人意料。国外企业目前主要采取以下几种技术手段来达到鞋底轻量化的目的。

1.1.1 减小鞋底厚度

减小鞋底厚度是实现鞋底轻量化的一种最常见、最便捷、往往也最有效的方法。通常只需对鞋

底模具进行适当设计、修改与制作即可通过减小鞋底厚度达到减小鞋底质量的目的。鞋底厚度包括花纹厚度和底板厚度,一般以减小底板厚度为主。减小底板厚度本身并不需要高新技术的支持,但是当鞋底厚度降至一定程度时必须辅以相应的技术措施作保障,如采用高性能配方和新型橡胶原材料等赋予鞋底高耐磨性能和高拉伸性能,以保障鞋底的穿着性能。现在国外许多名牌运动鞋,如耐克和阿迪达斯等,其底板厚度已经普遍降至 1.5 mm 以下,有些甚至低于 1.0 mm,相应地,其阿克隆磨耗量指标普遍要求不大于 0.4 cm³,有的甚至要求不大于 0.15 cm³。特殊情况下要求不大于 0.10 cm³。国内运动鞋底的阿克隆磨耗量普遍为 1.00 cm³,有的甚至大于 2.00 cm³[1]。

1.1.2 改变鞋底结构形态

早期的运动鞋底通常是带边墙的船型底,其内底面往往带有网状结构,使整只鞋底显得厚实笨重。随着制鞋技术、装备和工艺的不断发展,运动鞋底的体态变得越来越娇小、轻盈。改变鞋底的外观结构形态,用发泡中底或发泡弹性体材料部分或全部取代鞋底边墙部位,取消或减少鞋底的网状结构,均可有效减小鞋底质量。因此,平片底/PU 中底或平片底/EVA 发泡中底得到了广泛推广与应用。最近,用发泡弹性体材料取代鞋底的腰档及部分非着力部位已成为鞋底结构设计

作者简介: 薛小宇(1957-),男,上海人,上海海的塑胶有限公司高级工程师,学士,曾从事橡胶与胶鞋配方设计、生产工艺及技术管理工作,现主要从事橡塑发泡材料的研发与管理工作。

的全新理念与潮流。因此,两段底(即一只鞋底分成前掌与后跟两段,没有腰档部位)及镂空底(即将非着力部位镂空的鞋底)应运而生,使外底/发泡中底组成的结合底更加美观、轻巧、舒适。

1.1.3 应用发泡外底

以往的鞋底多是由实心材料组成,海绵发泡技术主要用来制作拖鞋,虽然也有部分运动鞋采用发泡外底,但受其耐磨性能与拉伸性能差的限制,始终无法获得广泛应用。近年来,随着各类新型材料的开发与应用,发泡鞋底的耐磨性能和拉伸性能差的致命弱点得到极大改观,其研制与应用也广为流行。目前国外发泡鞋底主要分为3类:第1类为橡胶/树脂型发泡鞋底,通常以NR/BR/SBR并用某些兼具高耐磨及良好的发泡性能的树脂如高苯乙烯树脂和RB树脂等为主体材料;第2类以耐磨性能极佳的PU为主体材料;第3类在发泡外底与地面接触的着力部位处贴合少量的橡胶部件,既增强了鞋底的美观,又大大改善了鞋底的耐磨性能。这3类发泡外底具有如下共同的技术特征。

(1)密度小。通常发泡鞋底的视密度仅为 $0.6\sim 0.8\text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$,为实心运动鞋底的 $50\%\sim 70\%$;高品质发泡鞋底的视密度仅为 $0.4\text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$,只有实心运动鞋底的 30% 左右。

(2)耐磨性能较佳。通常发泡鞋底的阿克隆磨耗量不大于 1.0 cm^3 ,相当于中档实心运动鞋底的耐磨性能;高质量发泡鞋底的阿克隆磨耗量不大于 0.7 cm^3 ,相当于中高档运动鞋底的耐磨性能。

(3)质量小。通常发泡鞋底的质量只有相同体积实心鞋底的 $40\%\sim 50\%$,高质量发泡鞋底的质量则只有相同体积实心鞋底的 $30\%\sim 40\%$ 。

1.1.4 减小鞋底密度

减小鞋底密度是减小鞋底质量的又一技术手段。以往鞋底密度通常为 $1.20\sim 1.30\text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$,耐克运动鞋底的视密度指标除白色橡胶因钛白粉的密度很高而定为不大于 $1.20\text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$ 外,其它颜色胶料均定为不大于 $1.15\text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$,特殊鞋底则定为不大于 $1.08\text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$,这就对原材料及配方技术提出了更高的要求。

1.2 多彩化

运动鞋作为一种日常生活用品,人们必然对其提出各种各样的穿着使用要求,包括对外观的美化装饰。因而,如何把美学原理应用于运动鞋设计与制作之中,如何使生产出来的运动鞋更为美观,就日益成为制鞋行业一门重要的研究课题。性能与美观已经构成衡量运动鞋对市场占有率的两个最主要的制约因素。色彩对运动鞋及其鞋底的美化作用与效果是显而易见的,除了外观结构形态以外,色彩的选择、应用与搭配已经成为美学原理应用于运动鞋及其鞋底的最直观、最主要的体现。

运动鞋底从颜色上看经历了从单色底、双色底到多色底的发展过程;从透明度上看则经历了从不透明底、半透明底到高透明底的发展过程。鞋底的多彩化主要表现在4个方面:①多色鞋底的广泛应用;②色彩的多样性;③透明底再度流行;④高透明底崭露头角。

1.2.1 多色鞋底的广泛应用

由于摆脱了传统工艺的束缚,多色运动鞋底一诞生就得到了迅速发展。近年来,除了鞋底底部广泛采用多色化以外,多色边墙鞋底开始在市场上流行已成为多色鞋底外观结构的一个令人瞩目的发展动态。

对整双鞋而言,边墙部位是鞋底直接暴露于人们视觉下的最明显部位。胶料在边墙部位处于竖直状态,模压硫化时,胶料在高温高压的作用下又像液体般处于流动态,因此,胶料不可能像在底部那样由于处于水平状态而易于控制定型在某一区域,而是呈现出形状与部位的不稳定性,导致串色现象产生。因此,制作多色边墙鞋底成为难以克服的难题。随着电脑设计与制模技术的应用以及铝合金中隔板的采用,加之制底技术与工艺的进步与发展,多色边墙运动鞋底才变为可能。目前,多色边墙主要通过硫化法、印刷法和涂色法3种工艺途径取得。硫化法直接采用多色鞋底硫化工艺制作。优点是鞋底的色泽、色牢度、耐磨性能及外观等均达到较为理想的程度,但工艺控制难度较大,产品合格率较低。印刷法主要是利用丝网印刷工艺对凸出于边墙平面的字母、商标和图案等进行印刷加工。涂色法是用颜色涂料描在特

定的部位上。后两种方法操作简便、成品率高且易于修整,但色泽、色牢度、耐磨性能及外观等均不及硫化法。

1.2.2 色彩的多样性

早期的彩色鞋底受到橡胶颜料及橡胶原材料的限制,色彩主要集中在红、黄、蓝、绿等少数几种,且色泽较为黯淡。随着新型橡胶原材料及其着色剂的不断开发应用以及对彩色橡胶变色性的有效控制,现已有成千上万种橡胶着色剂可供选择,人们几乎可以随心所欲生产制作任何颜色的多色鞋底,对色彩的追求已不再是一个技术问题而只是一个设计思路问题。为了帮助对色彩的设计、选择 and 对比,色卡(包罗了成千上万种各不相同的颜色,按一定规律排列组合而成的标准颜色样卡)得到广泛应用。色彩的多样性主要体现在以下5个方面。

(1)色彩的选择与搭配更注重与流行色的趋同性。

(2)男鞋、女鞋和童鞋的颜色界限日趋模糊,相互交错融合。

(3)更加注重鞋底和鞋帮的色泽搭配与整体的协调性。通常鞋底的彩色部位与鞋帮的装饰件在形状上有着紧密的关联性,在色彩上则注重内在的吻合性。

(4)金色、银色、古铜色、珠光色和荧光色等特殊颜色广泛应用于鞋底商标、字母、底部花纹及边墙等醒目部位,强化了色彩对鞋底的装饰美化作用,极大地丰富了多色鞋底的色彩系列,产生了前所未有的视觉效果。特种颜色的应用对橡胶配方与加工技术也提出更高的要求:①含有易受硫磺污染的着色剂的配方应采用过氧化物硫化体系;②对橡胶主体材料和配合剂的色泽及相互间的相容性提出新要求;③对配方的耐黄变性能及耐老化性能要求更高;④某些特种着色剂必须采用相应独特的加工工艺。

(5)采用强烈的视觉对比效果。黑白、深浅、明暗和冷暖等具有强烈对比效果的颜色搭配组合在多色鞋底中得到了普遍应用,从而形成了强烈的视觉对比效果。

1.2.3 透明底再度流行

透明底实际上是人们通常所说的牛筋底(玉

色半透明底)。近年来,透明底再度引起产品设计开发人员及消费者的青睐而在市场上广为流行。与以往不同的是现在透明底的透明度要求更高、色彩系列更丰富、物理性能更优异,并且透明底绝大多数以多色鞋底的形式出现,因而对整鞋的装饰性更强,视觉效果更佳。橡胶主体材料由以乳液聚合丁苯橡胶(如 E-SBR1502)为主逐渐转向以溶液聚合丁苯橡胶(如 S-SBR2003)为主。

1.2.4 高透明度多色鞋底崭露头角

高透明度多色鞋底是采用具有高透明性的特种橡胶生产的物理性能与通用橡胶相仿、透明度与平板玻璃相似的鞋底。姑且称这种高透明性橡胶为“玻璃胶”,以与通常所谓的“透明胶”相区别。“玻璃胶”的应用始于20世纪90年代初,其从诞生开始就以鲜明的特色引起人们的普遍关注与高度重视,取得了令其它任何色彩的多色鞋底无法比拟的装饰效果与视觉效果。目前,“玻璃胶”主要用于生产多色高透明运动鞋底,大多用于商标部位或鞋底的明显部位,并且往往在透明部位的反面粘贴上带有彩色图案的纸片或织物材料以增强其对整鞋的美化装饰作用。

虽然“玻璃胶”的进一步广泛应用受到了其价格昂贵、工艺性能独特的限制,但发展势头仍然极为强劲,市场潜力不容小视。“玻璃胶”及其高透明多色鞋底成为近年来运动鞋底中进展最快的应用技术之一。在近10年时间内,“玻璃胶”已经经历了从第1代向第2代的过渡,成为市场的宠儿。可以预计,在不久的将来,随着“玻璃胶”应用技术的不断发展完善,高透明多色运动鞋底必将得到更为迅猛的发展而成为多色运动鞋底发展的主流。

1.3 款式多样化

多样性已成为人类文明发展的主流与趋势。随着人们物质与精神文化生活水平的不断提高及审美观念的不断变革,随着制鞋及制底技术的不断发展,这种多样性的趋势在运动鞋底中也得到了充分的体现。当前运动鞋底的外观款式的主要发展趋势为轻薄分段化、时装流行化和花纹多样化。

1.3.1 轻薄分段化

最初的运动鞋底分为平片底与船型底两个系

列。平片鞋底经与发泡 EVA 中底粘合而组成结合底,以前后翘为显著特征;船型底与鞋帮粘接的部位是带有制线槽的一圈边墙,底部通常带有网状结构,故带有明显的船型特征。为了满足并适应鞋底轻量化的要求,设计并制作轻薄型鞋底成为运动鞋底发展的必然趋势。

(1)平片底与船型底的界限日趋模糊

虽然目前运动鞋底仍然存在着平片底与船型底两个系列,但两者间日趋融合,界限日趋模糊。许多船型底或多或少依稀可见平片底的烙印,纯粹的船型底已相当少见,取而代之的是仅带部分边墙的“变体”船型底,其中常见的是腰档部位不带边墙或者是头部及后跟部位甚至仅头部保留小部分边墙。同时,内底面的网状结构也大都消失。低密度发泡中底已越来越多侵占着原本属于实心橡胶鞋底的世袭领地。这样的“变体”船型底给产品设计者带来了更多的想象与创作空间,给整鞋注入了更多的动感和美感,给消费者更为轻捷、舒适的感觉。

(2)轻薄化日趋发展

鞋底轻薄化的必然趋势是平片底的天趋发展并逐渐在运动鞋底中占据主导地位及鞋底厚度日趋减小。平片底与浇注成型的发泡 PU 中底或二次模压定型发泡 EVA 中底贴合而成结合底,并在中底的四周边缘(边墙部位)辅以各种花纹图案,并喷涂上各种不同色泽的涂料,构成多色鞋底/多色中底的绝佳组合,使得整双鞋底的质量大大减小,外观款式更为生动、更富层次,因而已成为当今运动鞋设计研制的首选鞋底组合。

(3)两段底与半截底日趋流行

鞋底轻量化的进一步发展就是以发泡中底取代镂空底的非着力部位,这种方式再进一步发展就出现了两段底。两段底在鞋底轻薄化方面向前迈出了坚实的一步,从结构设计角度看,似乎已将鞋底轻薄化的潜力挖掘殆尽,同时,也对鞋底的物理性能提出了更为苛刻的要求。两段底使原本由左右两只鞋底所构成的一双鞋底被前后左右四片鞋底所取代。目前又出现了半截底,即取消了鞋底的前掌部位,只保留鞋底的后半部或中后部位。

两段鞋底已成为目前鞋底结构设计的最新潮

流并迅速得到推广流行。半截底也开始流行于一些世界著名品牌运动鞋,如耐克的 AIMARA 鞋底即是一种典型的半截底,其成人男鞋橡胶底每双平均质量仅为 64 g。

1.3.2 时装流行化

随着人们对自身外观形象包装的日益重视,运动鞋及运动鞋底的时装流行化倾向日益明显。从款式结构的角度看,运动鞋底的外观设计是服务并且从属于整鞋设计的,相对于鞋帮而言,它更多处于配角地位。对时装流行化而言,鞋底的作用虽然没有鞋帮那样明显,但仍然显示出某些特征。

(1)更为注重鞋底与鞋帮乃至穿着服饰的颜色、款式的整体搭配与和谐,尤其是与运动服装和休闲服装达到高度协调与统一。

(2)运动鞋及其鞋底款式的流行寿命普遍缩短,不同时期、季节往往流行不同款式鞋底,以往某种款式鞋底可以流行数年而长盛不衰的现象已极为罕见。

(3)某种类型服饰的流行往往也伴随着一种新款运动鞋底及鞋子的流行。

(4)原先在正式场合人们通常都穿着皮鞋,而现在,穿着运动鞋出入于集会和宴会等正式场合正成为一种新时尚。

1.3.3 花纹多样化

鞋底花纹是构成鞋底款式结构的要素之一,因此,款式的多样化也必然反映在鞋底花纹多样化上。

(1)边墙款式多样化

虽然运动鞋底的边墙部位正在日渐缩小,但由于发泡中底往往导致边墙部位的花纹不够清晰与精细,尤其是对深度较大的花纹、字母、商标和图案等缺乏有效的表现手段,因而橡胶鞋底的边墙还不可能完全被取代。边墙是鞋底中直接暴露于人们视线之下最明显的部位,对整双鞋子的装饰和美观起着举足轻重的作用。边墙款式的多样化表现为橡胶底边墙与中底边墙以及鞋帮在花纹、图案、结构、形状和颜色搭配等方面相互呼应、浑然一体;不同的鞋底边墙部位及形状互不相同;鞋底边墙在三维方向上更多地表现为几何曲面形状,传统的船型底平直型边墙已相当少见;边墙的

类型繁多,有连贯的、也有间断的,有平直的、也有曲线的,有左右或前后对称的、也有各不相同的。此外,边墙的高度有高、中、低之分,花纹深度有深浅之分。颜色上又有单色、双色与多色之分。

(2) 底部花纹多样化

底部花纹除常见的各类几何形状以外,近年来由于多色鞋底技术的运用及制模技术的提高,各类“动物底”、“花卉底”和“地图底”也大量涌现,并有着进一步流行的趋势。此外,随着各类镂空底、两段底和半截底的不断流行,鞋底的外观形状更是五花八门。

2 新型鞋底

随着制鞋业的飞速发展以及人们消费观念的逐渐变化,人们对运动鞋底的性能与款式也提出了新的更高的要求,各种新型鞋底不断涌现。目前国外流行的新型鞋底主要有高透明鞋底、高耐磨鞋底和环保鞋底等^[2]。

2.1 高透明鞋底

高透明鞋底是使用“玻璃胶”制成的,也是近年来国际上发展最快的新型鞋底之一。

2.1.1 第1代“玻璃胶”

2.1.1.1 配方特征

(1)胶种。“玻璃胶”对胶种的选择极为苛刻,任何含有少量甚至微量杂质的原材料都会显著影响其透明度。由于透明橡胶中无法使用常规的硫化、活化、促进和补强体系,因此其胶种仅限于综合性能优异、杂质含量极小、外观几乎呈无色透明的少数几种 EPDM 或硅橡胶。

(2)硫化体系。由于硫黄带有明显的黄色色泽并且在硫化过程中会产生一系列不利于透明度的副反应以及 EPDM 为饱和橡胶,因此通常选用过氧化物作交联剂。最常用的为硫化剂双 25 或 DCP。为确保“玻璃胶”的性能,还需借助于异氰酸酯类助硫化剂。一般选用三烯丙基氰尿酸和三烯丙基磷酸酯等。

(3)偶联剂。虽然目前国内外常用的偶联剂达数十种之多,但用于透明橡胶的仅有偶联剂 A-172 一种,原因在于只有偶联剂 A-172 的分子链中不含硫而不会对透明度产生不良影响。

(4)补强剂。透明橡胶配方对补强剂的表面性质、内部结构、折光系数和粒径等均要求很高,宜选用气相法白炭黑作补强剂。若选用沉淀法白炭黑,则会因其对橡胶产生雾化作用而明显影响其透明度。

(5)软化剂。环烷油及芳烃油均会干扰交联反应,故应选用石蜡油作软化剂。

由于 EPDM 的耐老化性能优异,因此配方中无需加防老剂。此外,可在“玻璃胶”中加入微量的着色剂(通常以母炼胶形式加入)以获得彩色“玻璃胶”的效果。硅橡胶由于价格昂贵,通常较少用于“玻璃胶”中。

2.1.1.2 性能特征

(1)物理性能优良。通常高透明鞋底的拉伸强度不小于 10.0 MPa,拉断伸长率不小于 400%,阿克隆磨耗量不大于 0.3 cm³。

(2)耐老化性能优异,耐热性、耐低温性及电绝缘性良好。

(3)兼具高弹性、粘弹性、耐磨性及耐冲击性等特性,玻璃化温度通常可达零下数十度,因此在常温下保持明显的高弹态,即使在强烈的外力冲击下,也不易发生类似玻璃的支离破碎现象。

(4)加工工艺性能差,混炼不易分散均匀。

(5)粘合性能差,不易与其它橡胶、PU 或 EVA 中底和帮面材料粘合。

(6)硫化速度慢。通常在 150 °C 条件下需硫化 8~10 min。

(7)制作多色鞋底时与其它二烯类橡胶的共交联性及粘合性能较差,易产生分层、开裂现象,必须调整硫化工艺。

(8)价格昂贵。

“玻璃胶”的这些特性在一定程度上限制了其应用发展,通常用于多色鞋底的局部区域,同时还需对其它颜色胶料的生产配方和硫化工艺等进行相应调整。因此,第 2 代“玻璃胶”应运而生。

2.1.2 第2代“玻璃胶”

2.1.2.1 配方特征

胶种采用 BR/IR/S-SBR 并用体系。其中 BR 及 IR 均须选用透明度高、杂质小的品牌,S-SBR 则以 S-SBR303 为宜。配方中应加入适量非污染型且对透明度无不良影响的防老剂;不宜采

用常规的硫化、活化和促进体系,应选用过氧化物硫化体系,可适量加入硬脂酸锌以提高体系的耐热老化性能及胶料的分散性;通常应加入抗静电剂以克服由于静电存在而吸附沾染灰尘影响透明度,抗静电剂一般采用 RC-100 及 Valkand 81.85 和 88 等品种。其它配合剂与第 1 代“玻璃胶”相同。

2.1.2.2 性能特征

第 2 代“玻璃胶”在保持第 1 代“玻璃胶”优良性能的基础上,改善了其工艺性能、粘合性能和共硫化性等,且价格更具诱惑力。

2.2 高耐磨鞋底

运动鞋及其鞋底的结构形态与穿着使用要求均产生了很大的变化,几乎所有的鞋底,尤其是那些轻薄化程度很高的鞋底,都对耐磨性能提出更高的要求。

2.2.1 配方特征

(1)大量使用 BR。高耐磨鞋底通常选用 BR/NR/NBR 并用体系。在各种橡胶中,BR 的耐磨性能最为优异,故高耐磨鞋底配方的最主要特征就是大量使用 BR。BR 用量一般不少于 50 份,最高可达 90 份。

(2)适量使用 NBR。适量使用 NBR 是高耐磨鞋底配方的又一显著特征。并用 NBR 可以有效改善鞋底的耐磨性能、粘合性能和表面光洁度,同时赋予鞋底较佳的拉伸性能与抗撕裂性能。通常 NBR 的用量为 10 份。

(3)适量使用硅烷偶联剂。硅烷偶联剂对提高鞋底的拉伸强度和撕裂强度,尤其是耐磨性能发挥着重要的作用,因而在高耐磨鞋底中得到广泛普遍应用。目前在运动鞋底中常见的硅烷偶联剂为 Si69, VPS-60, A-189 和 A-1289 等,其常用量为 1~3 份。

(4)减小填充剂用量。使用填充剂虽然可以降低配方成本,却通常以损失鞋底物理性能为代价。因此,高耐磨鞋底应减小填充剂用量,一般不超过 10 份,甚至根本不用。

配方中软化剂的用量一般也较小,以不超过 10 份为宜。与此相适应,白炭黑的用量一般不超过 55 份。

2.2.2 性能特征

高耐磨鞋底最主要的性能特征是物理性能优异,尤其是耐磨性能。通常其拉伸强度可达 12 MPa 以上,拉断伸长率大于 400%,阿克隆磨耗量不大于 0.3 cm^3 (甚至不大于 0.15 cm^3),视密度为 $1.11 \sim 1.15 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$,撕裂强度不小于 $35 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ 。此外,由于高耐磨鞋底中使用了大量 BR,因此粘合性能稍差。

2.3 环保鞋底

橡胶鞋底在生产过程中会产生一系列的环境污染问题。研制并生产低污染的环保型鞋底,即所谓的绿色鞋底成为当今世界橡胶鞋底的发展趋势与潮流,世界各国相继投入了大量的人力、物力与财力,取得令人瞩目的成就。环保鞋底在减小环境污染方面采取了研制开发生胶鞋底及其它措施。

2.3.1 生胶鞋底

生胶鞋底是用生胶不经硫化而制得的鞋底,是近年来崛起的一种新型鞋底。由于生胶鞋底具有一系列比较特殊的性能,因此得到一定的发展与应用。

2.3.1.1 工艺性能

生胶鞋底通常仅使用 NR,一般为绉胶片、浅色标准胶或优质烟胶片,故其制作关键不在于配方而在于特殊的加工工艺。生胶鞋底的主要工艺流程为:生胶→破胶→薄通→多层压合→切割→打磨修整→成品。其生产工艺具有如下特点。

(1)应尽可能减少薄通塑炼次数以使生胶保持尽可能低的塑性,从而确保鞋底具有比较优良的物理性能和穿着使用性能。

(2)生胶鞋底一般均采用多层压合工艺,即将经薄通压延成薄片状的生胶多层叠合后,以适当的辊距经压延机压合而成,以避免生胶收缩导致花纹和厚度不均匀。

(3)生胶鞋底无需硫化,具有明显的生胶特征,在切割、打磨及修整过程中易发粘生热,因此需在润滑冷却介质中采用比较特殊的加工工艺。

(4)工艺流程短,加工工艺简单。

2.3.1.2 性能特征

(1)外观。生胶鞋底外观呈玉色半透明状,具有比较特殊的视觉效果,断面可见类似绉胶片的

层状结构,底部呈现出生胶特有的“乱花纹”形态。

(2)物理性能。生胶鞋底未经硫化,故其物理性能不可能较优良,也无法采用传统的测试仪器对其进行常规的物理性能测试。

(3)用途。生胶鞋底通常用于室内或休闲穿着而不适于剧烈运动及长时间室外行走。

(4)环保特征。生胶鞋底最吸引人之处不在于其比较特殊的外观形态而在于其显著的环保特征。首先,生胶鞋底不存在废弃物,无论是鞋底本身还是在加工过程中产生的各种回丝料、下角料均可重复使用或用于生产其它硫化橡胶制品;其次,在加工过程中几乎不产生其它废气和粉尘,生产过程中噪声也较小;此外,生产加工消耗能源很少。因此,生胶鞋底是目前对环境污染程度最低的一种橡胶制品。

2.3.2 使用胶粉

多年来废旧橡胶制品的处理与利用始终困扰着橡胶行业。橡胶制品经硫化后形成了三维网状结构,不易分解,采用填埋、焚烧和堆存的处置方法都会严重污染环境。用废旧橡胶制作再生胶也会产生较为严重的环境污染,且通常其橡胶制品还伴有特殊的难闻气味,又往往对其它颜色的橡胶部件及 PU/EVA 中底产生颜色污染,因而许多运动鞋厂商明确规定不得使用再生胶。随着胶粉生产技术的不断发展,尤其是深冷技术的应用,制造生产细度为 80 目甚至 120 目的胶粉已不存在技术和成本障碍。因而胶粉已逐渐取代再生胶广泛应用于橡胶鞋底中,开辟了废旧橡胶再生利用的新途径、新领域,并很好地克服了再生胶在生产和使用过程中产生的一系列弊端。出于环保考虑,国外许多企业甚至明确规定在黑色鞋底胶料中必须掺用一定比例的胶粉。

2.3.3 减少粉尘飞扬

运用传统工艺生产橡胶鞋底不可避免地会产生大量粉尘。通常采用如下技术措施来避免或减少粉尘的产生与飞扬。

(1)采用密炼机进行混炼。

(2)大量使用造粒材料,包括造粒硫黄、白炭黑和促进剂等。

(3)普遍使用母炼胶,特别是对环境存在着严重污染问题的炭黑与着色剂。目前国外普遍使用

炭黑母炼胶与着色剂母炼胶,并且形成专门配套的供应厂商。黑色鞋底胶料中炭黑不再作为补强剂须使用几十份而是往往作为着色剂使用很小份量已成为一个值得注意的趋向。

(4)广泛应用液体隔离剂。

(5)鞋底不打毛粘成型工艺开始流行。为此,必须采取一系列相应的技术措施。①调整配方以提高胶料的粘合性能。②调整硫化工艺以保证一定的硫化时间,从而使鞋底获得较佳的粘合性能,严格控制脱模剂的类型与使用部位。③采用相应加工技术和手段制作模具以保证模具相应部位具有足够的粗糙度,使鞋底粘合面具有足够的粗糙度,达到类似于打毛的效果。④使用足够“新鲜”的鞋底以避免鞋底停放后迁移出部分配合剂而影响粘合效果。耐克公司对此做出的最新规定是硫化鞋底在成型前的停放时间不得超过 3 天。为此,每只耐克运动鞋底都必须标有明显的硫化生产日期和班次等标志。⑤采用先进的鞋底清洁工艺。原先清洗工艺是将鞋底放在密闭条件下专门的清洗设备内,用沸腾状态(80℃)的三氯乙烷进行喷淋清洗,再经离心脱水干燥。三氯乙烷清洗效果较好,但易对人体和环境造成一定的损害与污染。最新的清洗工艺是以蒸汽替代三氯乙烷作清洗介质。

2.3.4 减少空气污染

鞋底生产中产生的空气污染主要有硫化烟气及有机溶剂挥发两类。可以采取以下相应对策。

(1)通过采用热塑性橡胶(TPR)以注塑工艺制作运动鞋底及采用生胶鞋底工艺,可有效防止硫化烟气的产生。TPR 多色运动鞋底目前的发展势头非常强劲。

(2)以水基型补色涂料代替有机溶剂型补色涂料。

2.3.5 减小鞋底本身对环境的影响

在进行剧烈室内运动时,运动鞋底往往会发出刺耳的“吱吱”声,同时易在地面留下颜色痕迹,因此低噪声鞋底与无痕迹(Non-marking)鞋底获得了迅速发展。前者主要通过改进配方与生产工艺、调整鞋底的弹性与硬度来达到降低噪声的目的;后者则通过选择合适的着色剂类型并控制其用量来达到消除痕迹的目的。

3 结语

(1)轻量化、多彩化、款式多样化正成为运动鞋底发展的趋势与主流,使运动鞋底朝着轻量、多色、美观的方向飞速发展。

(2)高透明鞋底、高耐磨鞋底以及环保鞋底是目前国外比较流行的新型鞋底,代表着运动鞋底发展的另一个趋向,即新颖、高质、耐磨和环保。

可以预言,随着制鞋与制底技术的不断发展,将会有更多的新型鞋底不断涌现。

参考文献:

- [1] HG/T 3082—1999,橡胶鞋底[S].
[2] 林锡勋.鞋底的发展[A].第十届全国胶鞋技术交流会论文集[C].上海:中国橡胶工业协会胶鞋分会,1999.1.

收稿日期:2003-09-04

橡胶与制品国际标准化技术委员会

第51次年会在伦敦召开

中图分类号:TQ330.7-65 文献标识码:D

橡胶与制品国际标准化技术委员会(ISO/TC45)第51次年会于2003年10月5~11日在英国伦敦召开。来自19个国家和地区的100余名代表参加了会议。中国代表团由5人组成。

10月5日的ISO/TC45全体大会在英国标准化协会总部举行,会议由ISO/TC45主席、马来西亚橡胶协会的Mohamed Abdul Kadir先生和秘书Hashim Khatijah女士主持。在讨论了会议的议程和安排后,进行了2006年年会申办国的审核、表决,加拿大争取到了2006年年会的举办权。与会代表对有关橡胶与制品的标准化问题进行了深入、广泛的交流。

ISO/TC45的橡胶软管分会(SC1)及所属工作组、橡胶物理试验和化学分析分会(SC2)及所属工作组、橡胶原材料分会(SC3)及所属工作组、橡胶制品分会(SC4)及所属工作组分别举行了分组会议,对几百项工作组草案(WD)、委员会草案(CD)、新工作项目提案(NWIP)、国际标准讨论稿(DIS)、最终国际标准讨论稿(FDIS)进行了讨论和表决。各分组还举行了多种专题研讨会。

中国代表团已连续几年参加ISO/TC45年会。此次中国代表团成员沈阳橡胶制品研究设计院的刘惠春参加了SC1及其所属工作组会议;北京橡胶工业研究设计院的纪波参加了SC2及其所属工作组会议;广州橡胶一厂李伊华参加了SC3其所属工作组会议;广州大学周熙福参加了SC4及其所属工作组会议,他是SC4起草国际标准的专家小组成员,参与了橡胶支架国际标准的

草案试验和起草工作。各国代表对中国代表十分热情友好,希望能在中国举办ISO/TC45年会。

2004年的第52次ISO/TC45年会将在德国柏林举行。

(北京橡胶工业研究设计院 纪波供稿)

2003年1~12月橡胶制品业 经济运行情况统计

中图分类号:TQ336:F407.7 文献标识码:D

据有关部门统计,2003年1~12月,橡胶制品业累计完成工业增加值356.31亿元,同比增长21.63%;实现产品销售收入1208.53亿元,同比增长26.32%;利润总额达到58.04亿元,同比增长47.57%。后两项指标均低于化学工业全行业的平均增长水平。

橡胶制品业2003年12月末的资产负债率为62.24%,比2003年9月末略有下降,在化学工业全行业中居第3位。资产利润率为4.00%,略高于化学工业全行业的平均水平(3.60%),在化学工业全行业中排名第4。

在产品产量方面,2003年1~12月,SR累计产量为127.22万t(其中BR为39.06万t),同比增长12.19%(BR为14.48%);橡胶助剂和炭黑产量分别为251355.57和101.81万t,同比增长分别为32.17%和23.20%;轮胎外胎产量为18785.49万条(其中子午线轮胎外胎为6886.97万条),同比增长16.43%(子午线轮胎外胎为39.39%);力车轮胎外胎、输送带、V带和胶管产量依次为38581.10万条、8876.20万m²、76347.12万AM和33522.26万标米,分别同比增长3.40%,21.14%,16.72%和10.98%;胶鞋产量为79260.14万双,同比下降10.29%。

(本刊讯)